

51

Int. Cl.:

F 02 f, 5/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 46 i, 5/00

Patenteneigentum

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1776 219

Aktenzeichen: P 17 76 219.5-13

Anmeldetag: 24. Januar 1963

Offenlegungstag: 4. Januar 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 29. Januar 1962

33

Land: V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen: 169514

54

Bezeichnung: Anordnung von Kolbenringen für Brennkraftmaschinen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: 1 476 105

71

Anmelder: Sealed Power Corp., Muskegon, Mich. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Blumbach, P. G., Dipl.-Ing.; Weser, W., Dipl.-Phys. Dr. rer. nat.;
Bergen, P., Dipl.-Ing. Dr. jur.; Patentanwälte, 6200 Wiesbaden

72

Als Erfinder benannt: Hesling, Donald M.; Kibbey, Laverne W.;
Davis, Lewis M.; Muskegon, Mich. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 25. 1. 1972
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 1776 219

Anordnung von Kolbenringen für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung betrifft eine Anordnung in Kolbenringen für Brennkraftmaschinen in der dem Kolbenkopf nächst gelegenen Ringnut, wobei die Kolbenringe aus geschlitzten Ringlamellen bestehen, deren gewölbte Kolbenringlaufflächen an der Zylinderwand entlangwischen und die Ringnut mit axialem Übermaß versehen ist, das Schräglagen der Kolbenringe erlaubt.

Kolbenringe sind bisher in der verschiedensten Ausgestaltung bekannt geworden. Insbesondere werden Kolbenringe als Dichtungsringe ausgebildet, die unter starkem Druck an der Zylinderwand entlangwischen. Es ist auch bekannt, diesen Dichtungsringen derselben Nut lose Beilageringe zuzuordnen. Bei diesen bekannten Anordnungen wird jedoch die sich bildende Ölkohle, insbesondere im Bereich des Nutengrundes nicht beseitigt und durch die dadurch entstehenden Ablagerungen wird die Wirkung der Kolbenringe im Laufe des Betriebs beeinträchtigt, so daß ein ordnungsgemäßes Arbeiten nicht mehr möglich ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Anordnung von Kolbenringen für Brennkraftmaschinen zu schaffen, die Ablagerungen von Ölkohle verhindert, so daß wie Wirkungs- und Betriebsfähigkeit der Anordnung gewährleistet bleibt.

209881/0078

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens zwei Ringlamellen ohne Spannung mit loseem Sitz in der Ringnut angeordnet sind.

Die bei diesen Maschinen sonst auftretenden Schwierigkeiten werden dadurch beseitigt, daß die oberen Dichtungsringe nicht mehr hängen bleiben oder festbrennen, was bei hochgezuchteten Maschinen mit höheren Drehzahlen sonst häufig der Fall ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen senkrechten Schnitt durch eine erfindungsgemäße Kolbenringanordnung;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Ringlamelle gemäß der Erfindung;
- Fig. 3 eine Einzelheit aus Fig. 1, die die Ringlamellen der Ringnut des Kolbens in vergrößerter Darstellung zeigt;
- Fig. 4 einen Teilausschnitt einer abgewandelten Ausführungsform;
- Fig. 5 ein Teilausschnitt einer weiteren abgewandelten Ausführungsform;

Fig. 6 und 7 Teilausschnitte entsprechend der nach Fig. 3 in vergrößerter Darstellung, um die Arbeitsweise der Ringlamellen zu verdeutlichen.

Im Hochleistungskolben 10 einer Hochleistungs-Brennkraftmaschine, der in einem Zylinder 12 gleitet, sind Kolbenringe angeordnet. Der Kolben 10 ist mit entsprechenden Ringnuten 14, 16 und 18 versehen, in denen eine obere Spannringdichtung 20, eine mittlere Spannringdichtung 22 sowie ein üblicher Ölabstreifring 24 sitzen. Der Kolben 10 weist am Kolbenkopf 28 eine große Ausnehmung 26 auf, die entweder den ganzen Verbrennungsraum oder einen Teil davon bildet. Die obere Spannringdichtung 20 befindet sich in einem beträchtlichen Abstand vom Kolbenkopf 28, wodurch ein großer Kopfsteg 30 gebildet wird.

Über der obersten Spannringdichtung 20 befindet sich eine Ringnut 32, die sich soweit wie möglich an der Kopffläche 28 des Kolbens 10 befindet. In der Ringnut 32 ist eine Lamellendichtung 34 angeordnet, die aus Ringlamellen 36 und 38 besteht. Eine Ringlamelle 36 ist in Fig. 2 dargestellt. Sie weist einen Schlitz 39 sowie eine gewölbte Lauffläche 40 auf, mit der sie an der Zylinderwand entlang wischt. Die Lauffläche 40 kann chromplattiert oder mit einem anderen verschleißfesten Werkstoff beschichtet sein. Die Ringlamellen

36, 38 können in üblicher Weise durch Biegen von Stahl hergestellt werden bei einer Wärmebehandlung von etwa 430°C , um Biege-
spannungen aufzuheben und um etwaige Plattierungsspannungen zu
beseitigen. Während zwei Ringlamellen 36, 38 bevorzugt werden,
kann auch eine Vielzahl von Ringlamellen in einer Ringnut 32 an-
geordnet sein.

Wichtig ist die Bemessung der Lamellendichtung 34 in bezug auf die
Ringnut 32 und den Durchmesser der Bohrung des Zylinders 12.

Die Ringlamellen 36, 38 sind ohne Spannung mit losem Sitz in der
Ringnut 32 angeordnet, d. h. sowohl die radiale als auch die axiale
Erstreckung der Ringlamellen 36, 38 ist beträchtlich geringer als
die radiale Tiefe und die axiale Breite der Ringnut 32. Dadurch ist
ein großes radiales und axiales Spiel gegeben, wie es in Fig. 3
zwischen der oberen Fläche 41 der Ringlamelle 36 und der oberen
Wand 42 der Ringnut 32 gezeigt ist. Bei üblichen Kompressions-
ringen ist ein axiales Spiel von 0,05 bis 0,1 mm vorgeschrieben.
Es wurde gefunden, daß sich beste Ergebnisse mit zwei Ringlamel-
len 36, 38 erzielen lassen, die axial so bemessen sind, daß sich
ein Gesamtspiel zwischen den Wänden 42 und 44 bis der Ringnut 32
zu 0,3 mm ergibt; der bevorzugte Bereich liegt zwischen 0,076
und 0,15 mm. Das andere wichtige Charakteristikum der Ring-
lamellen 36, 38 besteht darin, daß der Außendurchmesser im freien
oder entspannten Zustand etwa dem Innendurchmesser des Zylinders

12 entspricht, so daß keine radiale Kraft gegen die Zylinderwand ausgeübt wird. Der Innendurchmesser der Ringlamellen 36, 38 ist größer als der Innendurchmesser des Bodens 43 der Ringnut 32. Dadurch wird der lose Sitz der Ringlamellen 36, 38 gewährleistet. Eine Abdichtung, wie sie bei Spannringdichtungen erwünscht ist, soll hier nicht geschaffen werden. Vielmehr ist es der Zweck dieser Ringlamellen 36, 38, den darunterliegenden Bereich vor den Flammen abzuschirmen und die Zylinderwand von Ablagerungen freizuhalten, die sich sonst ihren Weg in die Ringnuten 14, 16 bahnen würden.

Die Arbeitsweise der Ringlamellen 36 und 38 ist am besten in den Fig. 6 und 7 dargestellt. Infolge des axialen Spiels in der Ringnut 32 und des Fehlens eines radialen Drucks gegen die Wand des Zylinders 12 können die Ringlamellen 36, 38 in der Nut 32 gegenüber dem Kolben 10 sich drehen und verlagern. Diese Bewegung wird durch das Hin- und Hergehen des Kolbens 10 im Zylinder 12 erzeugt und führt zu einem Reinigungsprozeß zwischen den oberen und unteren Wänden 42 und 44 der Nut 32 und den entsprechend benachbarten Oberflächen der Ringlamellen 36 und 38. Da die Ringlamellen 36, 38 während der Kompression nicht vollständig abdichten, wird kein großer Druck hinter den Ringlamellen 36, 38 aufgebaut und sie werden nicht mit großen Drücken gegen die Zylinder-

wand gepreßt. Die radiale Dicke der Ringlamellen 36, 38 ist im Vergleich zur axialen Breite groß, etwa im Verhältnis 6 : 1, gegenüber einem sonst üblichen Verhältnis von etwa $2 \frac{1}{4}$: 1 für Spannringe. Da die Ringlamellen 36, 38 vergleichsweise leicht sind, führt dies infolge Verminderung der Trägheitskräfte zur Verringerung des Ansschlagens der Ringnut 32.

Infolge ihrer verhältnismäßig losen Passung in der Ringnut 32 haben die Ringlamellen 36 und 38 in der Nut Platz, um zwischen den gekippten Stellungen, die in den Fig. 6 und 7 in durchgezogenen Linien dargestellt sind zu kanten. Die Kantbewegung wird hervorgerufen von der Wirkung des Gasdrucks, der Trägheitskräfte und der Reibung zwischen den Ringlamellen 36, 38 und der Zylinderwand während des Hin- und Hergehens des Kolbens. Zum Beispiel nehmen die Ringlamellen 36, 38 beim Ansaugtakt eines Viertaktmotors die aufwärtsgekantete Stellung nach Fig. 6 ein. Die abwärtsgekantete Stellung, nach Fig. 7 ist ein Übergangszustand zu Beginn des Kompressionstakts. Während des restlichen Kompressionstakts, des Verbrennungstaktes und des Ausschubtaktes liegen die Ringlamellen 36, 38 flach gegen die untere Wand 44 der Ringnut 32 an, wie es in durchbrochenen Linien in Fig. 7 gezeigt wird. Diese Kantungsbewegung erzeugt das, was man eine "Scheibenwischerwirkung" zwischen den Ringlamellen 36, 38 und

der Wand des Zylinders 12 nennen könnte, die beim Sauberwischen der Zylinderwand hilft. Die Kantbewegung bewirkt auch, daß die aufeinanderliegenden Oberflächen der Ringlamellen 36, 38 sich gegeneinander radial verschieben, und sie helfen dabei, die Lamellendichtung 34 sauber zu halten, so daß ihre Ringlamellen 36, 38 sich nicht unabhängig voneinander radial bewegen, um die größte Berührung zwischen den Laufflächen 40 der Ringlamellen 36, 38 mit der Wand des Zylinders 12 sicherzustellen.

Ist es erforderlich, eine Ringlamelle 36, 38 nach der Erfindung in einen Kolben aus Aluminium oder einem anderen verhältnismäßig weichen Werkstoff einzubauen, wird vorzugsweise die in den Fig. 4 und 5 dargestellte abgewandelte Kolbenringausbildung angewandt. Der Aluminiumkolben 50 nach Fig. 4 entspricht in der Formgebung, der Lage der oberen Spannringdichtung 20 und der Ringnut 14 im allgemeinen dem Kolben 10. Jedoch statt die Ringnut 32 unmittelbar im Kolbenwerkstoff auszubilden oder einzuarbeiten wird ein Ringträger/aus Gußeisen in den Kolben 50 eingegossen. In den Ringträger 54 wird dann eine Ringnut eingearbeitet, um die Lamellendichtung 34 aufzunehmen. Es ist selbstverständlich, daß die Bemessung zwischen der Lamellendichtung, der Ringnut 56 und der Bohrung des Zylinders 12 ebenso einzuhalten ist, wie in dem vorher beschriebenen Beispiel. Im anderen Fall kann in den

Aluminiumkolben 50, wie in Fig. 5 gezeigt ist, auch ein größerer Ringträger 60 eingegossen werden, der die Ringnut des Spannringes 20 ebenso umfaßt wie die Lamellendichtung 34. Dann werden sowohl eine Ringnut 62 als auch eine Ringnut 64 in den Einsatz 60 eingearbeitet, um die Lamellendichtung 34 und den oberen Spannringdichtung 20 aufzunehmen, wobei wieder die erwähnte Bemessung beachtet werden muß.

Auf diese Art kann das relativ weiche Werkstoff des Aluminiumkolbens 50 vor dem Abrieb durch die Scheibenwischerbewegung der Ringlamellen 36, 38 geschützt werden.

Es ist deutlich, daß der zuvor erwähnte Bereich des axialen Spiels zwischen der Lamellendichtung 34 und der Ringnut 32 auf Kolbengrößen angewandt werden soll, die laufend in bekannten Hochleistungs-Dieselmotoren eingebaut werden. Es ist auch die untere Grenze des zuvor erwähnten axialen Spiels kritischer als die obere Grenze. Wenn weniger als das vorgeschriebene Spiel vorgesehen wird, wird ein Hängenbleiben der Ringe auftreten, wie bei Lamellendichtungen nach dem Stand der Technik. Wenn mehr Spiel vorgesehen wird als für die obere Grenze des besagten Bereichs vorgeschrieben ist, ist die Lamellendichtung 34 noch wirksam, um als Drossel zu dienen, um die Spannringe darunter gegen die Flammen-

front abzuschirmen und dabei die Gefahr des Hängenbleibens zu verringern, aber das überreichliche Spiel einer solchen Passung würde ein Schlagen der Lamellendichtung 34 in der Ringnut 32 verursachen und zu einem übermäßigen Abtrieb in der Ringnut 32 führen.

In der Praxis hat sich die folgende Ausführungsform besonders bewährt:

Größte eigene axiale Weite der Brennringsegmente 36, 38 beim Einbau	0,7874 mm
Axiale Breite der Nut 32	1,727-1,753 mm
Zylinderbohrungsdurchmesser	etwa 101,6-130,2 mm
Freier Außendurchmesser der Brennringsegmente 36, 38	im wesentlichen gleich dem Zylinderbohrungsdurchmesser
Eigene radiale Dicke der Brennringsegmente 36, 38	4,242-4,394mm nach dem Plattieren
Spiel zwischen dem inneren Durchmesser des Rings 24 und dem Innendurchmesser der Kolbennut 32	8,128-1,066 mm
Abstand über den Spalt 39 am freien Außendurchmesser der Brennringsegmente	0,635-1,651 mm
Material der Brennringsegmente	ähnlich S.A.E.-1070 gehärtet und getempert

Die oben beschriebenen Kolbenringbeispiele sind durch praktische Experimente belegt worden, daß sie weitgehend die Probleme des Hängenbleibens der oberen Kolbenringe

1776219

und des Festbrennens reduzieren, besonders in Dieselhochleistungsmotoren. Die Ringlamellen der Erfindung reduzieren merkbar den Kohleniederschlag auf dem Kopfsteg des Kolbens und in der oberen Spannringnut und verleihen dadurch einer Brennkraftmaschine eine beträchtlich längere Lebensdauer, sogar bei ungedrosseltem Betrieb, ohne ein Hängenbleiben der Kolbenringe. Es ist selbstverständlich, daß die Kolbenringanordnung, die hier offenbart wurde, gemäß der vorliegenden Erfindung ebenso bei anderen Dieselmotoren, die nicht dem Offenkammertyp angehören, wie auch bei Benzin- oder Gasmotoren angewandt werden kann, wenn die obenerwähnten Probleme auftreten.

209881/0078

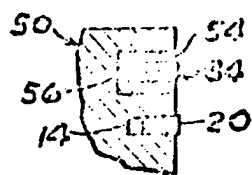
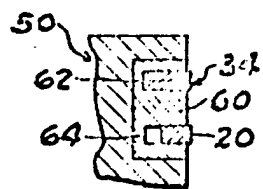
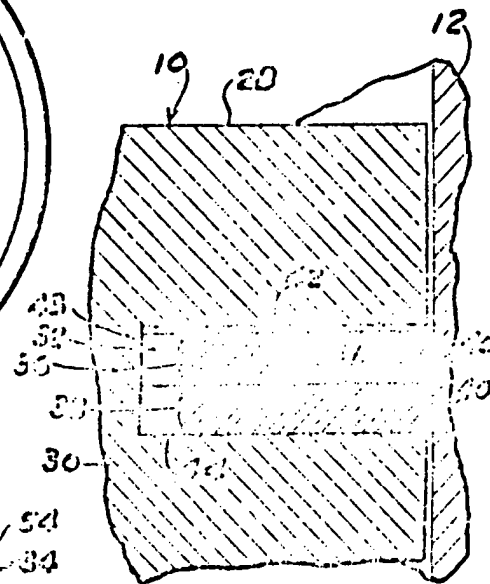
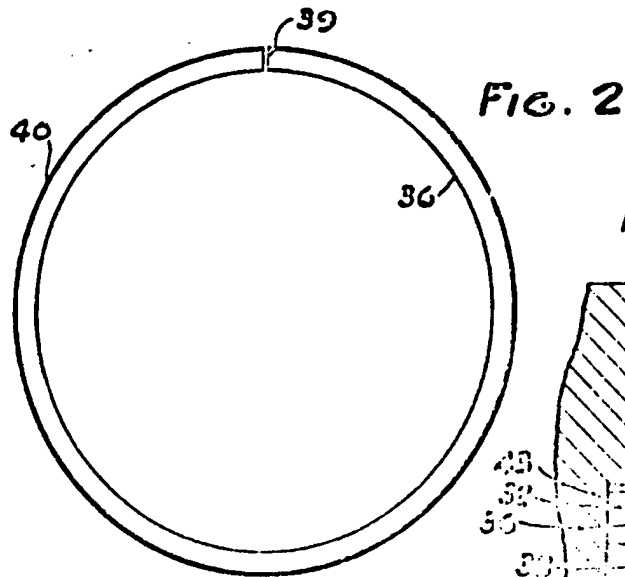
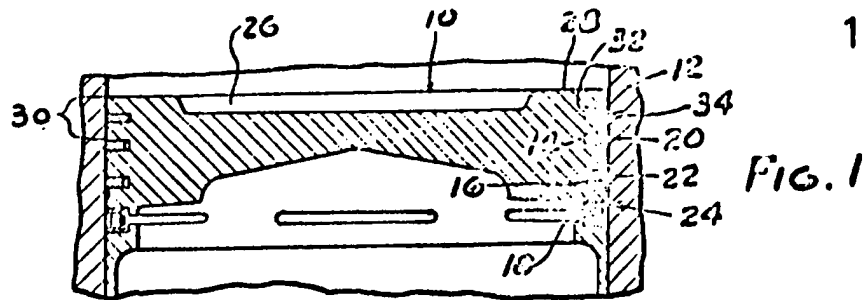
BAD ORIGINAL

Patentansprüche

1. Anordnung von Kolbenringen für Brennkraftmaschinen in der dem Kolbenkopf nächst gelegenen Ringnut, wobei die Kolbenringe aus geschlitzten Ringlamellen bestehen, deren gewölbte Kolbenringauflächen an der Zylinderwand entlangwischen und die Ringnut mit axialem Übermaß versehen ist, das Schräglagen der Kolbenringe erlaubt, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Ringlamellen (36, 38) ohne Spannung mit losem Sitz in der Ringnut (32) angeordnet sind.
2. Anordnung von Kolbenringen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Ringlamellen (36, 38) die radiale Dicke zur axialen Breite ein Verhältnis von etwa 6 : 1 aufweist.
3. Anordnung von Kolbenringen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des äußeren Durchmessers der Ringlamellen (36, 38) zu ihrer radialen Dicke etwa 24 : 1 beträgt.

- 13 -

1776219



209881/0078

BAD ORIGINAL

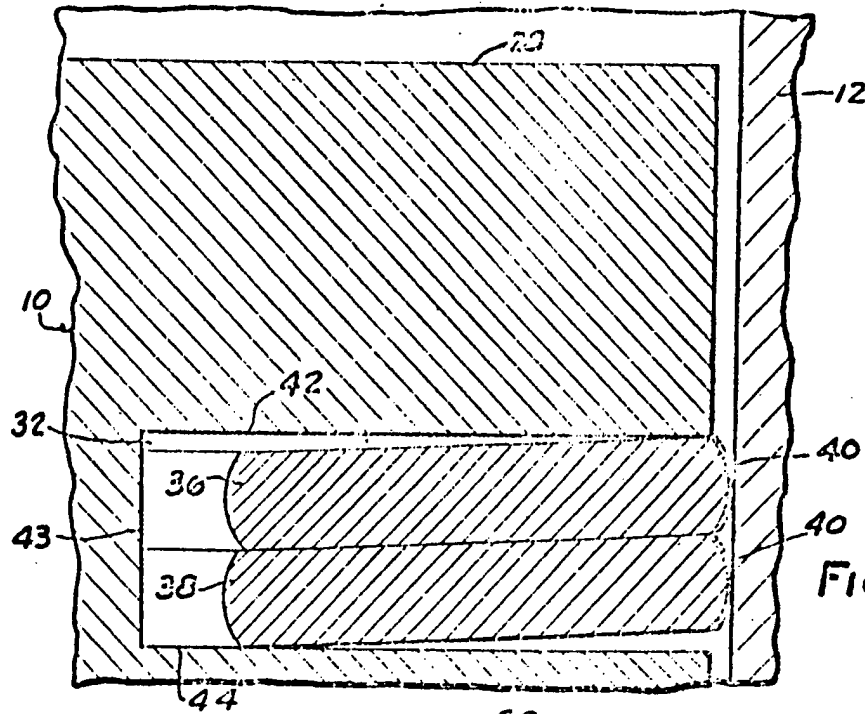


FIG. 6

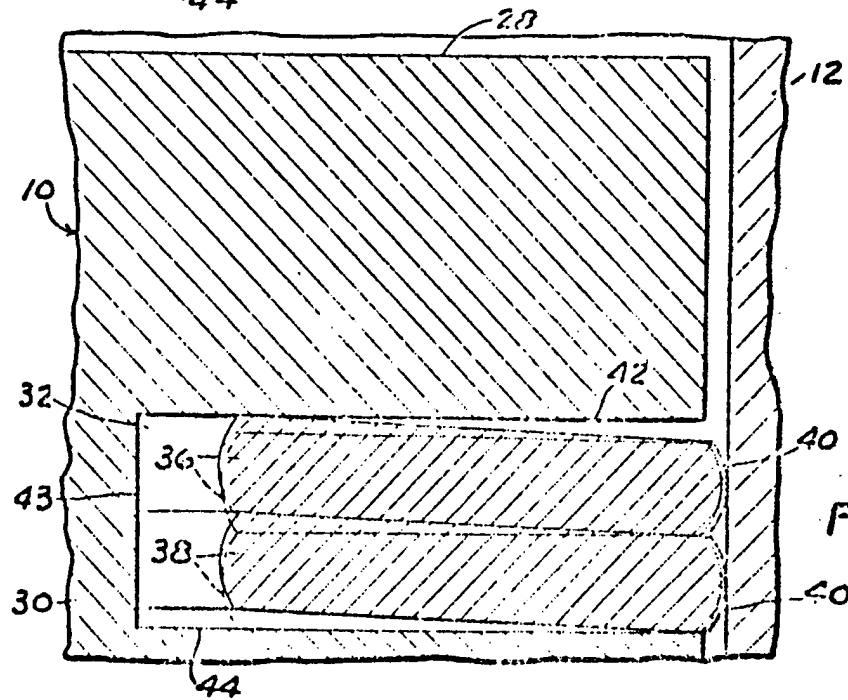


FIG. 7